

ШИФР  
(не заполнять)

002855



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант 2  
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

М	И	Т	Г	А	Л	Е	Е	В											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

А	Н	И	Л	А															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

И	Г	О	Р	Е	В	И	Ч												
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 11

Наименование школы: МБОУ СОШ "Белоярская СОШ" №1

Город (село): п.г.т. Белый Яр.

Район: Верхнекетский

Область: Томская

Дата рождения: 22/01/1998

Контактный телефон: 8 952 153 8132

E-mail: \_\_\_\_\_

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Михаил

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58	14.3.16	Александров Н.Н.	<i>[Signature]</i>

Задача №6

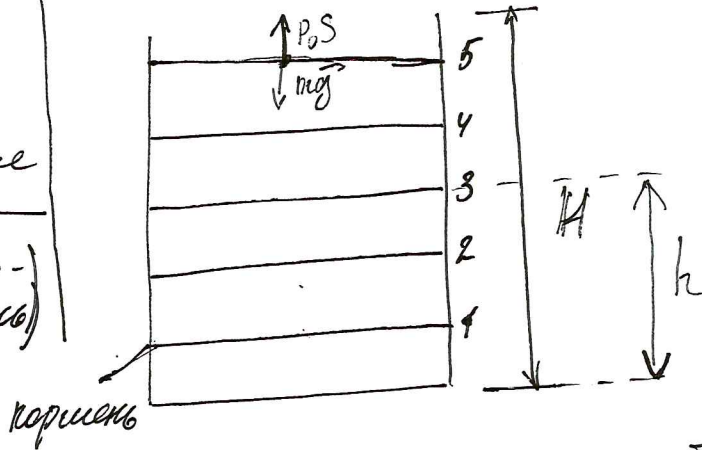
б) Дано

$H$  - высота сосуда.

$P_0$  - атмосферное давление

$h$  - ? (высота где находится 3-й поршень)

Решение



Из условия задачи следует, что толщиной поршня можно пренебречь, а за единицу расстояний принять высоту цилиндра.  $\Rightarrow$  1 поршень и 2 поршня продвигаются на половину. Вдвоем они добавят к атмосферному давлению еще 2 атмосферных давления и утонет первый до  $\frac{4}{12}$ , что с учетом  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{3}{12}$  составит  $\frac{7}{12}$  высоты для второго, а третий сожмется оставшимся  $\frac{5}{12}$  до  $\frac{5}{24}$  это и есть расстояние между 2 и 3 поршнями для идеального газа.  $\Rightarrow$  чтобы найти  $h$  надо  $\frac{5}{24} + \frac{7}{12} = \frac{19}{24}$  - это высота, на которой находится 3-й поршень.

Ответ:  $\frac{19}{24}$  ?

14

Задача №1

Дано

$\omega$

$$R_1 = R_2 = R$$

$$d \ll R$$

$$V(t) - ?$$

Решение

В этом случае движение - скорость перемещения будет являться равноускоренной, без начальной скорости.

$$V = V_0 + at, \quad V_0 = 0 \text{ (по условию)}$$

$$V = at, \quad a = \omega^2(R + \pi d)$$

$\pi$  - число слов пленки

$d$  - толщина пленки

Следовательно,  $V(t) = \omega^2(R + \pi d) \cdot t$

Задача №2

Дано

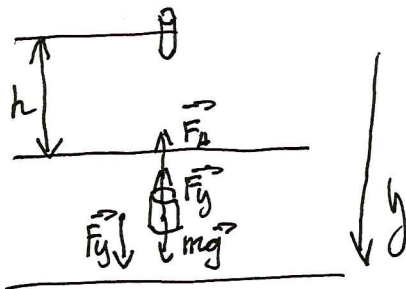
$d$

$T$

$$\rho_{ш} < \rho_0$$

$$\rho_{ш} - ?$$

Решение



По III закону Ньютона  $F_D$  возникает в момент падения шайбы в воду. Эта сила заставляет колеблющуюся шайбу,

$$mg = F_A + F_D \quad F_p = 0 \quad V = \text{const по I закону Ньютона}$$

$$\rho_{ш} \cdot V_T \cdot g = \rho_0 \cdot V_T \cdot g + k \cdot d, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{T^2}{4} = \frac{4\pi^2 m}{k}$$

$$k T^2 = 4\pi^2 \rho_{ш} \cdot V_T$$

$$k = \frac{4\pi^2 \rho_{ш} V_T}{T^2}$$

$$V_T \cdot \rho_{ш} \cdot g = \frac{4\pi^2 \rho_{ш} V_T}{T^2} \cdot d + \rho_0 \cdot V_T \cdot g$$

$$\rho_{ш} \cdot (g - \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot d) = \rho_0 \cdot g$$

$$\rho_{ш} = \frac{\rho_0 \cdot g}{g - \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot d}$$

002853

~~12~~

~~4~~

### Задача №3

Дано

$$r_1$$

$$r_2$$

$$r=0$$

$$q_1 - ? \quad q_2 - ?$$

Решение

В условии задачи сказано, что расстояния между шарами много больше их размеров  $\Rightarrow$  заряды являются точечными.

Найдем напряженность точечных зарядов по формуле  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2} \cdot |q| = \frac{k|q|}{\epsilon r^2}$

По закону Ома для полной цепи  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \mathcal{U} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{об}} + r}, \text{ где } r=0 \text{ (из условия)}$$

$$R_{\text{об}} = R + 2R = 3R \Rightarrow \mathcal{U} = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$

$$3\mathcal{U} \cdot R = \mathcal{E} \Rightarrow 3 \cdot \mathcal{U} = \mathcal{E} \Rightarrow \mathcal{U} = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

Для I шара

$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \\ E = \frac{\mathcal{U}}{r_1} \end{cases}$$

Составим уравнение

$$\frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{\mathcal{U}}{r_1}$$

$$k|q_1| = \mathcal{U} \cdot r_1$$

$$q_1 = \frac{\mathcal{U} \cdot r_1}{k} = \frac{\mathcal{E} r_1}{3k}$$

Для II шара

$$\begin{cases} E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \\ E_2 = \frac{\mathcal{U}}{r_2} \end{cases}$$

Составим уравнение

$$\frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{\mathcal{U}}{r_2}$$

$$q_2 = \frac{\mathcal{U} \cdot r_2}{k} = \frac{\mathcal{E} r_2}{3k}$$

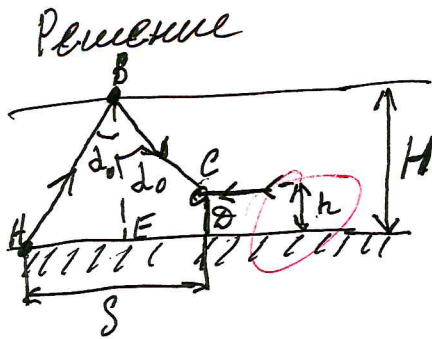
Задача 14

Дано

$H$

$S$

$k - ?$



Угол показанный на рисунке является углом зрения  
пог угла  $\alpha_0$ , который равен  $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n} \Rightarrow$

$$\Rightarrow AD = AE + DE \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = H \operatorname{tg} \alpha_0 + (H - k) \operatorname{tg} \alpha_0 = (2H - k) \frac{\sin \alpha_0}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha_0}} = \frac{2H - k}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

$$\frac{S}{1} = \frac{2H - k}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

$$2H - k = S \sqrt{n^2 - 1}$$

$$-k = -2H + S \sqrt{n^2 - 1}$$

$$k = 2H - S \sqrt{n^2 - 1}$$

18